

PAT-NO: JP363266035A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63266035 A

TITLE: CONDUCTOR FOR FUSE

PUBN-DATE: November 2, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NISHIO, MASANOBU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY

SUMITOMO ELECTRIC IND LTD N/A

APPL-NO: JP62101058

APPL-DATE: April 23, 1987

Ex. 18

INT-CL (IPC): C22C011/00, C22C005/02, C22C005/06, C22C012/00, C22C013/00
, C22C028/00, H01B001/02, H01H085/06

ABSTRACT:

PURPOSE: To develop an alloy suitable as a conductor for a fuse having excellent fusing characteristics and wire drawability by alloying one or more kinds among Pb, Bi, In, Cd, Sb and Sn, specific amt. of Al and either Au or Ag.

CONSTITUTION: The alloy in which, by weight, 0.01∼10% Al and 0.01∼60% either Au or Ag are added to the following metals having low melting point is used as the titled conductor. As the metals having low melting point, Pb is used, or including Pb, one or more kinds among 0.01∼50% Bi, 0.01∼30% In, 0.01∼20% Cd, 0.01∼15% Sb and 0.01∼40% Sn are used. In this way, the alloy suitable as the titled conductor having fusing characteristics and wire drawability can be obtd.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
 ⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-266035

⑫ Int.CI. ¹	識別記号	序内整理番号	⑬ 公開 昭和63年(1988)11月2日
C 22 C 11/00		6735-4K	
5/02		8417-4K	
5/06		Z-8417-4K	
12/00		6735-4K	
13/00		6735-4K	
28/00		B-6735-4K	
H 01 B 1/02		Z-8222-5E	
H 01 H 85/06		6522-5G	審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ヒューズ用導体

⑮ 特願 昭62-101058
 ⑯ 出願 昭62(1987)4月23日

⑰ 発明者 西尾 将伸 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

⑱ 出願人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

⑲ 代理人 弁理士 深見 久郎 外2名

明細書

1. 発明の名称

ヒューズ用導体

2. 特許請求の範囲

Alが0.01~10重量%、AuおよびAgのうちのいずれか一方が0.01~60重量%、その残部がPb、Bi、In、Cd、Sb、Snを含む群から選ばれた少なくとも1種または2種以上の金属となっている、ヒューズ用導体。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は、定格以上の過電流が流れたときに瞬時に断線するように機能するヒューズ用導体に関するものである。

【従来の技術】

日本金属学会編集「金属便覧(昭和57年12月20日改訂第4版p. 1007)」に記載されているように、ヒューズとしては、従来Pb、ZnまたはPb-Sn合金が通常用いられている。これらの金属または合金からなるヒューズ用導体

は、過電流のジュール熱によって溶断して電気回路を開く。外気温に左右されずに溶断電流を精密に決めようとする場合には、タンゲステン線からなるヒューズ用導体が使用されることもある。また、加熱雰囲気の過熱によって溶断するタイプのヒューズには、低温で溶融するウッドメタルが利用されている。

【発明が解決しようとする問題点】

しかしながら、上述したようなヒューズ用導体を、半導体装置や電子部品にヒューズ機能を付加するのに用いる場合、使用可能な程度の細線や極細線にまで伸線加工を施すことが困難である。そのため、ヒューズ機能を有する別の装置をそれらの装置や部品を組み込んだ電子機器の回路に組み込んでいるのが現状である。あるいは、上述のようなヒューズ用導体が板状や太線で使用されており、部分的にノッチを入れるなどしてその断面積を減じていた。

Al、Al合金、CuまたはCu合金からなる細線や極細線をヒューズ用導体として使用するこ

ともあるが、そのようなヒューズ用導体は過電流に対して溶断しにくかった。

そこで、この発明は、溶断特性に優れ、かつ伸線加工性に優れたヒューズ用導体を提供することを目的とする。

【問題点を解決するための手段】

この発明に従ったヒューズ用導体は、Alを0.01～1.0重量%、AuおよびAgのうちのいずれか一方を0.01～6.0重量%含有し、その残部がPb、Bi、In、Cd、Sb、Snを含む群から選ばれた少なくとも1種または2種以上の金属となっているものである。

【発明の作用効果】

Pb、Bi、In、Cd、Sb、Snの金属（以下、低融点金属と称する）にAuまたはAgを添加した合金は、低融点金属自体に比べて引張強さが向上する。これらの合金は融点も低融点金属自体に比べて、さほど高くはない。ところが、AuまたはAgの含有量が多くなると、融点が上昇してヒューズ用導体に適さなくなる。そのため

AuまたはAgの含有量はある範囲内に抑える必要がある。また、これらの合金は溶断特性にも優れていることが認められる。そこで、これらの特性を利用して低融点金属とAuまたはAgとからなる合金細線をヒューズ用導体として得ることが望まれる。合金細線を得る方法の1つとして、合金の溶湯を細流状にして噴射し、凝固することにより得ることが考えられる。しかし、この方法によれば、AuまたはAgの含有量が1重量%を越えると連続細線を得ることが困難で、数十cmの細線状のものしか得られなかった。

そこで、本発明者は種々の元素を添加して上記方法による連続細線の製造を試みた。その結果、低融点金属とAuまたはAgとの合金にAlを添加すると連続細線が製造可能であることがわかった。このとき、Alの含有量が多くなると、かえって連続細線の製造が困難になることもわかった。そのためAlの含有量はある範囲内に抑える必要がある。また得られた細線の伸線加工性は良好で、さらに極細線に加工することが可能である。さら

に、低融点金属とAuまたはAgとの合金が持つ良好な溶断特性をも損なうことはない。この発明は、このような本願発明者の知見に基づくものである。

したがって本発明によるヒューズ用導体はAlが0.01～1.0重量%、AuまたはAgが0.01～6.0重量%、その残部が少なくとも1種または2種以上の低融点金属となっているものである。Alの含有量を0.01～1.0重量%としたのは、Al量が0.01重量%未満では連続細線の製造を容易にする効果がなく、逆に1.0重量%を越えると、かえって連続細線の製造を困難にするからである。AuまたはAgの含有量が0.01重量%未満ではヒューズ用導体として要する引張強さの向上に寄与する効果が小さく、6.0重量%を越えると、その組成において完全に液相になる温度が700°Cを越え、ヒューズ用導体として適した融点温度を越えるものとなる。

また、この発明に従った合金の組成において、Pb以外の低融点金属を1種または2種以上含有

するとき、以下に示す範囲内の含有量が好ましく、伸線加工性、溶断特性が優れている。

Bi : 0.01～5.0重量%

In : 0.01～3.0重量%

Cd : 0.01～2.0重量%

Sb : 0.01～1.5重量%

Sn : 0.01～4.0重量%

さらに、これらの上記低融点金属の含有量を上記範囲内で変化させることにより、用途に合わせたヒューズ用導体としての融点温度の調整を行なうことができる。

以上のように、この発明のヒューズ用導体は、溶断特性に優れ、かつ伸線加工性にも優れている。また、細線や極細線への加工が可能であることから、ヒューズ用導体として高抵抗値が要求され、かつ細線や極細線であることを必要とするような分野に有效地に利用される。特に、半導体装置（IC、トランジスタ等）や電子部品（コンデンサ等）に本来持つ機能にヒューズ機能を付加したい場合等に有效地に利用される。このとき、これまで半導

体装置や電子部品と別に電子機器の回路に組み込まれてあったヒューズ機能を有する装置が不要となる。そのため、部品点数の低減につながり、高信頼性の電子機器の製造が可能となる。

【実施例1】

第1表に示す組成からなる合金の溶浴を細流状にして冷却媒体に噴射し、凝固させることによって直径 $200 \mu\text{m}$ の合金線を得た。さらに、これらの合金線を直径 $100 \mu\text{m}$ まで伸線した。

得られた合金線に電流を流して溶断特性を調べた。このとき溶断特性の評価は 10 A 以下の所定の電流を流したときの溶断するまでの時間によって行なった。したがって溶断するまでの時間が短いほど、溶断特性が優れていることになる。

本発明例 No. 1～No. 8 の組成からなる合金線は $0.3 \sim 10 \text{ A}$ までの所定の電流を流したときに瞬時に溶断した。比較のため、従来例として同径の Al 線を用いて同様に溶断特性を調査した。このとき Al 線は $7 \sim 10 \text{ A}$ までの所定の電流を流したときに 1 秒以内で溶断した。上記結果

から、本発明による低融点金属と Al と Au との合金からなるヒューズ用導体は、はるかに優れた溶断特性を示すことがわかる。

また、第1表に示すように比較例 No. 9～No. 13 の組成からなる合金線、すなわち Al または Au の含有量が本発明例による上下限値を越えた組成からなる合金線、または Sn の含有量が好ましい範囲の上限値を越えた組成からなる合金線は、直径 $200 \mu\text{m}$ の連続線を得ることができなかった。

(以下余白)

第1表

区分	No.	(重量%)								製線の難易
		Al	Au	Pb	Bi	In	Cd	Sb	Sn	
本発明例	1	0.01	0.01	残り	—	—	—	—	—	A
	2	0.1	5	残り	—	—	—	—	—	A
	3	0.5	4	残り	—	—	—	—	—	A
	4	1	7	残り	—	—	—	—	25	A
	5	0.5	12	残り	45	20	5	—	8	A
	6	5	30	残り	—	—	—	12	—	A
	7	0.8	3.5	残り	35	—	—	—	35	A
	8	10	60	残り	—	—	—	—	—	A
比較例	9	15	10	残り	—	—	—	—	—	B
	10	1.5	80	残り	—	—	—	—	—	B
	11	0	4	残り	—	—	—	—	—	C
	12	9	0	残り	—	—	—	—	—	B
	13	1.5	7	残り	—	—	—	—	60	B

(注) A: 連続線が得られた。

B: 連続線が得られなかった。

C: 粒状のものしか得られなかった。

【実施例2】

第2表に示す組成からなる合金を用いて実施例1と同様の方法により直径 $100 \mu\text{m}$ の合金線を得た。そして、得られた合金線の溶断特性を実施例1と同様な評価方法で調べた。

本発明例 No. 14～No. 21 の組成からなる合金線は $0.3 \sim 10 \text{ A}$ までの所定の電流を流したときに瞬時に溶断した。比較のため、従来例として同径の Al 線を用いて同様に溶断特性を調査した。このとき Al 線は $7 \sim 10 \text{ A}$ までの所定の電流を流したときに 1 秒以内で溶断した。上記結果から、本発明による低融点金属と Al と Ag との合金からなるヒューズ用導体は、はるかに優れた溶断特性を示すことがわかる。

また、第2表に示すように比較例 No. 22～No. 26 の組成からなる合金線、すなわち Al または Ag の含有量が本発明例による上下限値を越えた組成からなる合金線、または Sn の含有量が好ましい範囲の上限値を越えた組成からなる合金線は直径 $200 \mu\text{m}$ の連続線を得ることができ

きなかった。

第2表

区分	No.	組成 (重量%)							製造の 難易
		Al	Ag	Pb	Bi	In	Cd	Sb	
木	14	0.01	0.01	残り	-	-	-	-	-
	15	0.1	5	残り	-	-	-	-	A
	16	0.5	4	残り	-	-	-	-	A
発	17	1	7	残り	-	-	-	-	A
	18	0.5	2	残り	45	20	5	-	A
	19	5	10	残り	-	-	-	12	A
明	20	0.8	3.5	残り	35	-	-	-	A
	21	10	60	残り	-	-	-	-	A
比	22	15	10	残り	-	-	-	-	B
	23	1.5	80	残り	-	-	-	-	B
	24	0	0.5	残り	-	-	-	-	C
較	25	9	0	残り	-	-	-	-	B
	26	1.5	7	残り	-	-	-	-	B

(注) A: 逆流線が得られた。

B: 逆流線が得られなかった。

C: 粒状のものしか得られなかった。

【実施例 3】

第1表に示すNo. 3の組成からなるPb-Al-Au合金を用いて実施例1と同様の方法で直径200μmの合金線にし、さらに直径150μmまで伸線した。得られた合金線をパワートランジスタの入力側結線用導体として用いて、超音波ポンディングにより結線しパワートランジスタを試作した。このパワートランジスタに定格電流値の10倍の電流を流したところ、瞬時に入力側結線用導体のみが溶断し、周囲の配線に過電流が流れることを防止した。

【実施例 4】

第2表に示すNo. 15の組成からなるPb-Al-Ag合金を用いて実施例1と同様の方法で直径200μmの合金線にし、さらに直径150μmまで伸線した。得られた合金線を実施例3と同様にパワートランジスタに用いて定格電流値の10倍の電流を流したところ、瞬時に入力側結線用導体のみが溶断し、周囲の配線に過電流が流れることを防止した。

【実施例 5】

第1表に示すNo. 2の組成からなるPb-Al-Au合金を用いて実施例1と同様の方法で直径200μmの合金線にし、さらに直径70μmまで伸線した。得られた合金線を用いてヒューズ機能を内蔵したコンデンサを試作した。このときヒューズ用導体の特性として、引張り荷重が20g、電気抵抗値が50mΩ/mm、溶断電流(1秒以内に溶断するのに必要な最低電流)が0.25Aである直径70μmの上記合金線を用いた。

このようなヒューズ用導体を内蔵したコンデンサに定格電圧値の5倍の電圧をかけたところ、ヒューズ用導体のみが断線し、他の電気回路(コンデンサを含む)は損傷を受けなかった。

【実施例 6】

第2表に示すNo. 16の組成からなるPb-Al-Ag合金を用いて実施例1と同様の方法で直径200μmの合金線にし、さらに直径70μmまで伸線した。得られた合金線を用いてヒューズ機能を内蔵したコンデンサを試作した。こ

のときヒューズ用導体の特性として、引張り荷重が17g、電気抵抗値が50mΩ/mm、溶断電流(1秒以内に溶断するのに必要な最低電流)が0.25Aである直径70μmの上記合金線を用いた。

このようなヒューズ用導体を内蔵したコンデンサに定格電圧値の5倍の電圧をかけたところ、ヒューズ用導体のみが断線し、他の電気回路(コンデンサを含む)は損傷を受けなかった。

【実施例 7】

第1表に示すNo. 1～No. 8の組成からなる合金の溶湯を細流状にして、回転しているロール上に噴射し、凝固させることによって厚さ50～500μmの薄帯を得た。これらの薄帯も、実施例1と同様に優れた溶断特性を示した。

【実施例 8】

第2表に示すNo. 14～No. 21の組成からなる合金を用いて実施例7と同様の方法により厚さ50～500μmの薄帯を得た。これらの薄帯も実施例2と同様に優れた溶断特性を示した。